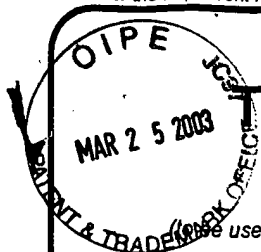


Please type a plus sign (+) inside this box → ☐

PTO/SB/21 (08-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.



TRANSMITTAL FORM

(mark used for all correspondence after initial filing)

Application Number	09/407.808
Filing Date	September 28, 1999
First Named Inventor	Ikuo Ishinabe
Group Art Unit	2632
Examiner Name	Tong, Nina C.
Attorney Docket Number	463P055

Total Number of Pages in This Submission

ENCLOSURES (check all that apply)

- ☐ Fee Transmittal Form
- ☐ Fee Attached
- ☐ Amendment / Reply
- ☐ After Final
- ☐ Affidavits/declaration(s)
- ☐ Extension of Time Request
- ☐ Express Abandonment Request
- ☐ Information Disclosure Statement
- ☒ Certified Copy of Priority Document(s)
- ☐ Response to Missing Parts/Incomplete Application
- ☐ Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53

- ☐ Assignment Papers (for an Application)
- ☐ Drawing(s)
- ☐ Licensing-related Papers
- ☐ Petition
- ☐ Petition to Convert to a Provisional Application
- ☐ Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address
- ☐ Terminal Disclaimer
- ☐ Request for Refund
- ☐ CD, Number of CD(s) _____

- ☐ After Allowance Communication to Group
- ☐ Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
- ☐ Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
- ☐ Proprietary Information
- ☐ Status Letter
- ☒ Other Enclosure(s) (please identify below):

-Certified copy of JP
10-286411 filed 10/8/98
in Japan

Remarks

RECEIVED
MAR 27 2003
GROUP 3600

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm
or
Individual name

Kevin S. Lemack
Niels & Lemack

Signature

Date

March 20, 2003

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on this date: March 20, 2003

Typed or printed name

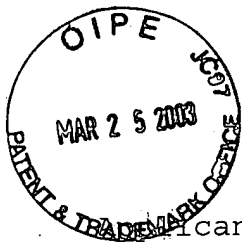
Kevin S. Lemack

Signature

Date

March 20, 2003

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



#9
P3
4/15/03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Ikuo Ishinabe et al.
Serial No. : 09/407,808
Filed : September 28, 1999
For : OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM FOR SURVEY
INSTRUMENT
Examiner : Tong, Nina C.
Art Unit : 2632
Attorney
Docket No. : 463P055

Commissioner of Patents
BOX: ISSUE FEE
Washington, D.C. 20231

Sir:

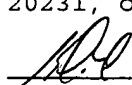
RECEIVED
MAR 27 2003
GROUP 3600

CLAIM OF PRIORITY

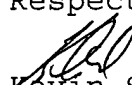
Applicants hereby claim priority of their Japanese Patent
Application: Japanese Patent Application No: 10-286411 filed
October 8, 1998.

A certified copy of the said Japanese Patent Application as
filed in Japan is enclosed herewith.

I hereby certify that this correspondence
is being deposited with the United States
Postal Service as first class mail in an
envelope addressed to: Commissioner of
Patents and Trademarks, Washington D.C.
20231, on March 20, 2003


Signature: Kevin S. Lemack
Date: March 20, 2003

Respectfully submitted,


Kevin S. Lemack
Attorney for Applicants
Registration No. 32,579
Niels & Lemack
176 E. Main Street
Westboro, MA 01581
TEL: (508) 898-1818



U.S. Serial No
09/467,808

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年10月 8日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第286411号

出 願 人

Applicant (s):

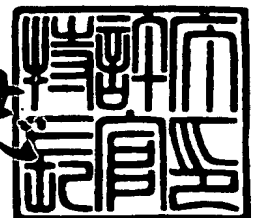
株式会社トプコン

RECEIVED
MAR 27 2003
GROUP 3600

1999年 8月27日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3059728

(US)

【書類名】 特許願

【整理番号】 PT100903

【提出日】 平成10年10月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 13/00

【発明の名称】 測量機の光通信装置

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号 株式会社トプコン内

 【氏名】 石鍋 郁夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号 株式会社トプコン内

 【氏名】 矢作 和義

【特許出願人】

 【識別番号】 000220343

 【氏名又は名称】 株式会社トプコン

【代理人】

 【識別番号】 100083563

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三好 祥二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 058584

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9002867

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

測量機の光通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光通信手段を備える測量機に於いて、通信光を受光する受光手段と、該受光手段上に通信光を結像させる光学手段とを有し、該光学手段は少なくとも 0 次光を有する回折光学部材を具備することを特徴とする測量機の光通信装置。

【請求項 2】 プリズム部に隣接してデータ通信部が設けられ、該データ通信部は測量機から発せられるデータ用の光線を受光し、受光信号より通信データを検出する測量機の光通信装置に於いて、前記データ通信部は前記データ用の光線を受光する受光素子を具備し、該受光素子の前面に回折光学部材を設けたことを特徴とする測量機の光通信装置。

【請求項 3】 前記回折光学部材は受光手段上に、少なくとも 0 次光と 1 次光を形成する請求項 1、請求項 2 のうちいずれか 1 つの測量機の光通信装置。

【請求項 4】 前記光通信装置は受光状態を示す LED ランプを有する請求項 1、請求項 2 のうちいずれか 1 つの測量機の光通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、測距光を照射して測距を行う光波距離計を内蔵した測量機の光通信装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

最近の測量機、特に経緯儀では測角の読取り方式が光学読取り方式から電気読取り方式に替わり、更に反射プリズムを有する目標対象物に対して測定の為の光線、測距光を照射し、該目標対象物から反射された測距光により測距を行う光波距離機能を内蔵した電子式測量機が主流になっている。又、近年の光波距離測量機では照射する測距光に通信用のデータを合成し、測量機から目標対象物側に作

業指示用のデータ、測定結果等の各種情報を伝達する光通信装置を具備するものがある。

【0003】

図4は前記電子式測量機及び反射プリズムを具備した目標対象物とで測距及び位置の設定を行っている状態を示している。

【0004】

図中、1は既地点に設置された測量機であり、設定地点には該測量機1の目標対象物2が設けられている。該目標対象物2は測距光5を前記測量機1に対して反射するプリズム部3とデータ通信部4とから成っている。

【0005】

前記測量機1から前記目標対象物2を視準し、光波距離測定を行う。前記測量機1から発せられた前記測距光5は、前記目標対象物2の前記プリズム部3で反射され、前記測量機1が反射測距光を受光し、距離測定が行われる。測距は例えば1秒間に数十回行われ、その平均値が測定値として算出される。測定値が所望の設定値と異なる場合は前記目標対象物2側にいる作業者に位置の変更指示が伝達される。

【0006】

変更指示は前記測距光5を利用して行われ、前記測量機1で得られた測距角等の測量データ、或は測量データに基づく設定位置に関するデータ、例えば右方向に移動等の変更指示の情報が、前記測距光5を変調すること等で該測距光5に合成され、該測距光5は通信光を兼ねる光として前記目標対象物2に送信される。

【0007】

前記データ通信部4は前記測距光5を受光し、該測距光5に合成された情報を分離して表示する。或は必要に応じ更に前記データ通信部4から測量機1側に通信を行う。

【0008】

図5に於いて、従来の目標対象物2のデータ通信部4について説明する。

【0009】

データ通信部4は主に、受光素子7、信号検出部8、演算処理部9、表示部1

0、操作部 11 から構成されている。前記測距光 5 は前記受光素子 7 に入射し、該受光素子 7 は光電変換して受光信号を信号検出部 8 に出力する。該信号検出部 8 では受光信号の内、変調信号等データ信号を分離検出し、前記演算処理部 9 に出力する。該演算処理部 9 ではデータ信号に基づき前記表示部 10 に所要の表示、例えば測量結果であるとか或は作業指示についての表示を行わせる。前記操作部 11 は表示部 10 の表示の切替え或は前記測量機 1 に送信をする場合のデータを入力する。

【0010】

図 6 に於いて、従来の他のデータ通信部 13 について説明する。

【0011】

図 6 に示すデータ通信部 13 は図 5 で示したデータ通信部 4 と略同様な構成であるが、受光素子 7 の前面に凸レンズを具備する集光光学手段 14 を設けたものである。該集光光学手段 14 を設けることで前記受光素子 7 は入射する測距光 5 の光束が広がる測定距離が遠い場合でも対処することができ、又より小さな受光素子 7 でもよい。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

図 5 で示した前記データ通信部 4 では、入射する前記測距光 5 は略平行光線であり、前記受光素子 7 の全面に入射する。又、前記受光素子 7 の受光面は前記測距光 5 の光軸に対して傾いている場合もあるが、前記受光素子 7 の傾きは前記測距光 5 を受光する点については特に問題は生じなく、受光に関する視野は広いという利点がある。ところが、前記測量機 1 と前記目標対象物 2 とが遠距離であると前記測距光 5 は略平行といっても光束は広がってしまい、前記受光素子 7 の受光光量が足りなくなり、前記信号検出部 8 に対して信号を出力することができなくなる。受光光量を増大させるには前記受光素子 7 の受光面積を増大させて対応することも可能であるが、該受光素子 7 は高価であり、該受光素子 7 を大きくすることはコスト上昇の原因となる。

【0013】

又、図 6 で示した前記データ通信部 13 は前記集光光学手段 14 を設けている

ので、前記測量機 1 が遠距離にあり、入射する前記測距光 5 の光束が広がっても前記集光光学手段 14 により集光するので前記受光素子 7 が前記信号検出部 8 に対して信号を出力するに十分な光量が得られるという利点がある。然し、前記測量機 1 と前記データ通信部 13 が正面からずれ、前記測距光 5 の入射光軸が前記集光光学手段 14 の光軸に対して傾斜した場合、前記測距光 5 の集光位置が移動し、前記受光素子 7 で受光できなくなる。図 4 に見られる様に、前記データ通信部 4 はプリズム部 3 に隣接して設けられており、前記測量機 1 と目標対象物 2 が近距離にある場合は前記光軸のずれは避けられなく、場合によっては該測量機 1、目標対象物 2 間のデータ通信ができなくなるという問題が生じる。

【0014】

本発明は斯かる実情に鑑み、受光素子 7 を大型化することなく、近距離でも遠距離でも測量機 1 と目標対象物 2 間のデータ通信が良好に行える様にするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、光通信手段を備える測量機に於いて、通信光を受光する受光手段と、該受光手段上に通信光を結像させる光学手段とを有し、該光学手段は少なくとも 0 次光を有する回折光学部材を具備する測量機の光通信装置に係り、又プリズム部に隣接してデータ通信部が設けられ、該データ通信部は測量機から発せられるデータ用の光線を受光し、受光信号より通信データを検出する測量機の光通信装置に於いて、前記データ通信部は前記データ用の光線を受光する受光素子を具備し、該受光素子の前面に回折光学部材を設けた測量機の光通信装置に係り、更に前記回折光学部材は受光手段上に、少なくとも 0 次光と 1 次光を形成する測量機の光通信装置に係り、更に又前記光通信装置は受光状態を示す LED ランプを有する測量機の光通信装置に係り、前記回折光学部材は光線の平行成分である 0 次光をそのまま透過すると共に集光作用もあるので、測量機と目標対象物が近距離にあり、受光素子への入射光が傾いていても、或は遠距離にあっても受光素子には十分な光量が入射する。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

【0017】

先ず図1に於いて、本発明の実施の形態に係る光通信装置の目標対象物2の概略について説明する。

【0018】

ポール15に対してプリズム部3が摺動可能に設けられ、該プリズム部3にデータ通信部16が隣接して設けられる。該データ通信部16は前記プリズム部3と一体に構成してもよく、或は着脱可能としてもよい。

【0019】

前記データ通信部16は前面に受光窓17が設けられ、該受光窓17の光軸は前記プリズム部3の光軸と同一水平面内となっている。又、前記データ通信部16の前面にはデータが受信されたかどうかの判別確認の為の受光確認発光素子18、19が設けられており、該受光確認発光素子18、19は一方の受光確認発光素子18が受光状態を示す赤色を点灯するLEDであり、他方の受光確認発光素子19が非受光状態を示すオレンジ色を点灯するLEDである。

【0020】

図2は前記データ通信部16の概略構成ブロック図であり、図2中、図5中で示したものと同一のものには同符号を付してある。

【0021】

前記データ通信部16の主たる構成は、前述した前記データ通信部4と同様であり、受光素子7、信号検出部8、演算処理部9、表示部10、操作部11から構成され、前記受光素子7に入射した前記測距光5は光電変換され、受光信号として前記信号検出部8に出力される。該信号検出部8では受光信号の内、変調信号等データ信号を分離検出し、前記演算処理部9に出力する。該演算処理部9ではデータ信号に基づき前記表示部10に所要の表示、例えば測量結果であるとか或は作業指示についての表示を行わせる。前記操作部11は表示部10の表示の切替え或は前記測量機1に送信をする場合のデータを入力する。

【0022】

前記受光素子 7 の前面に（前記受光窓 17 に）回折光学部材 20 を具備する受光光学手段を設ける。

【0023】

前記回折光学部材 20 は集光機能が有ると共に入射する光束の内、平行成分をそのまま透過する。従って、近距離に斜め方向から測距光 5 が前記回折光学部材 20 に入射した場合平行成分が透過し、前記受光素子 7 に到達する。近距離に於いては光束の広がり小さいので光束密度が高く、平行成分が前記測距光 5 の一部であっても前記受光素子 7 が作動するに十分な光量となっている。

【0024】

次に、前記測量機 1 と目標対象物 2 とが遠距離にあり、前記測距光 5 の光束が広がった状態で前記回折光学部材 20 に入射した場合、該回折光学部材 20 は前記受光素子 7 の受光面に測距光 5 を集光させる。従って、遠距離に於いても受光素子 7 には十分な光量が入射する。

【0025】

図 3 は前記回折光学部材 20 を透過して前記受光素子 7 の受光面に集光された光束の光度分布を示している。図 3 中、p は回折光学部材 20 の焦点である。

【0026】

前記受光素子 7 の受光面には、前記回折光学部材 20 をそのまま透過した前記測距光 5 の平行成分が到達し、その光度分布は 0 次光度分布 22 として示され、前記回折光学部材 20 の集光作用で集光した光束については 1 次光度分布 23 として示され、更に前記回折光学部材 20 の回折作用で分散して透過した光束は 2 次光度分布 24 として示されている。

【0027】

図 3 中の受光面での光度分布で分る様に、光軸が傾き前記 1 次光度分布 23 で示す光束が受光面に入射しない場合でも 0 次光度分布 22、2 次光度分布 24 で示す光束が受光素子 7 に入射し、特に 0 次光度分布 22 で示す光束により十分な受光光量が得られる。光軸が傾いていない場合、1 次光度分布 23 で示される集光光束が受光素子 7 に入射するので、遠距離で測距光 5 の光束が広がっている場合にも十分な受光光量が得られる。

【0028】

前記回折光学部材 20 の具体例としては、フレネルレンズ、或は回折格子等が挙げられる。

【0029】

尚、前記実施の形態ではデータ通信用のレーザ光線として測距光 5 を用いたが、データ通信用にトラックライト、投光レーザを用いてもよく、更にプリズムと組合せた目標対象物のみでなく、データ通信部単体で、又データ通信部は測量機側に設けてもよい。

【0030】

【発明の効果】

以上述べた如く本発明によれば、目標対象物と測量機とが、近距離であっても或は遠距離であっても、更にデータ通信部に対する入射光軸が傾いていても、光を媒体としたデータ通信が支障なく行えるという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態を示す正面図である。

【図 2】

該実施の形態のデータ通信部の概略構成ブロック図である。

【図 3】

該実施の形態で使用される回折光学部材の集光状態を示す説明図である。

【図 4】

測量機と目標対象物とを示す説明図である。

【図 5】

従来例のデータ通信部の概略構成ブロック図である。

【図 6】

従来例の他のデータ通信部の概略構成ブロック図である。

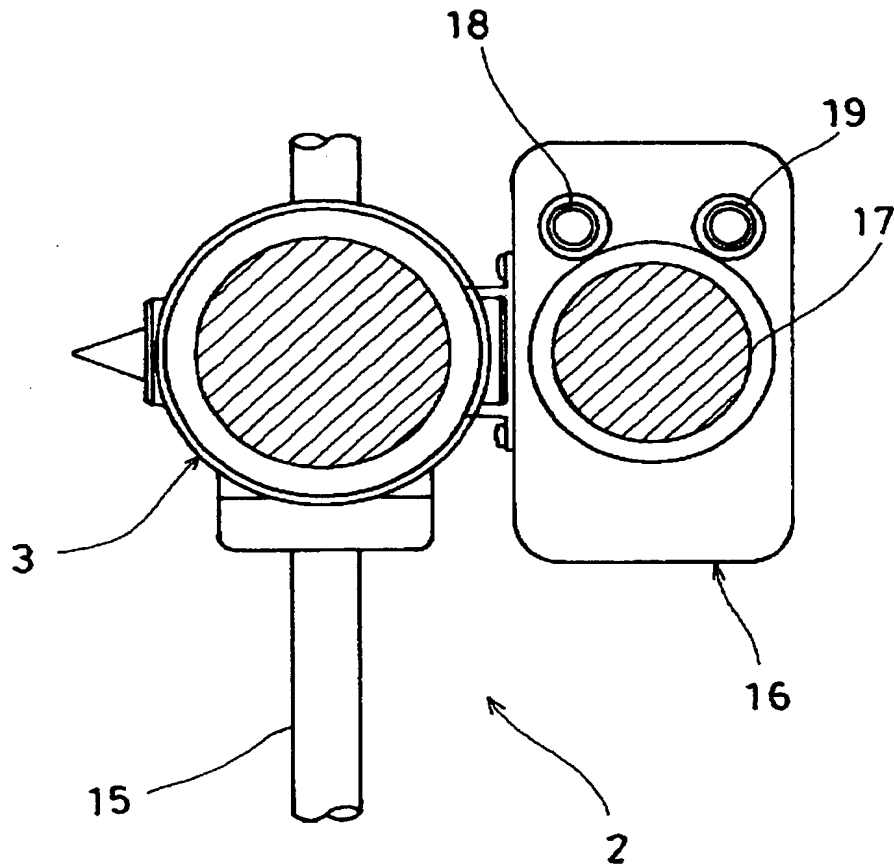
【符号の説明】

1	測量機
5	測距光

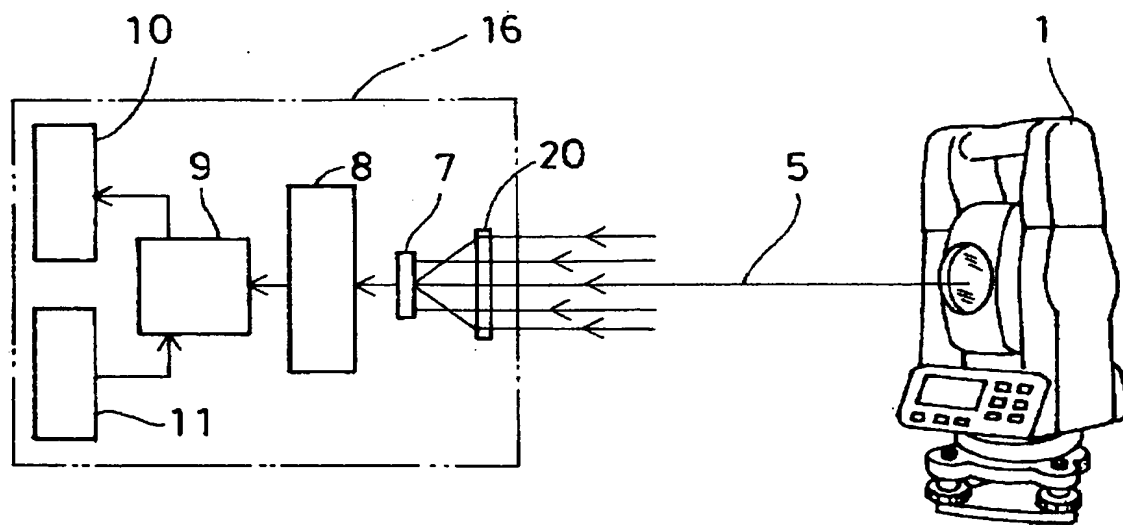
7	受光素子
8	信号検出部
9	演算処理部
1 0	表示部
1 1	操作部
1 6	データ通信部
2 0	回折光学部材

【書類名】 図面

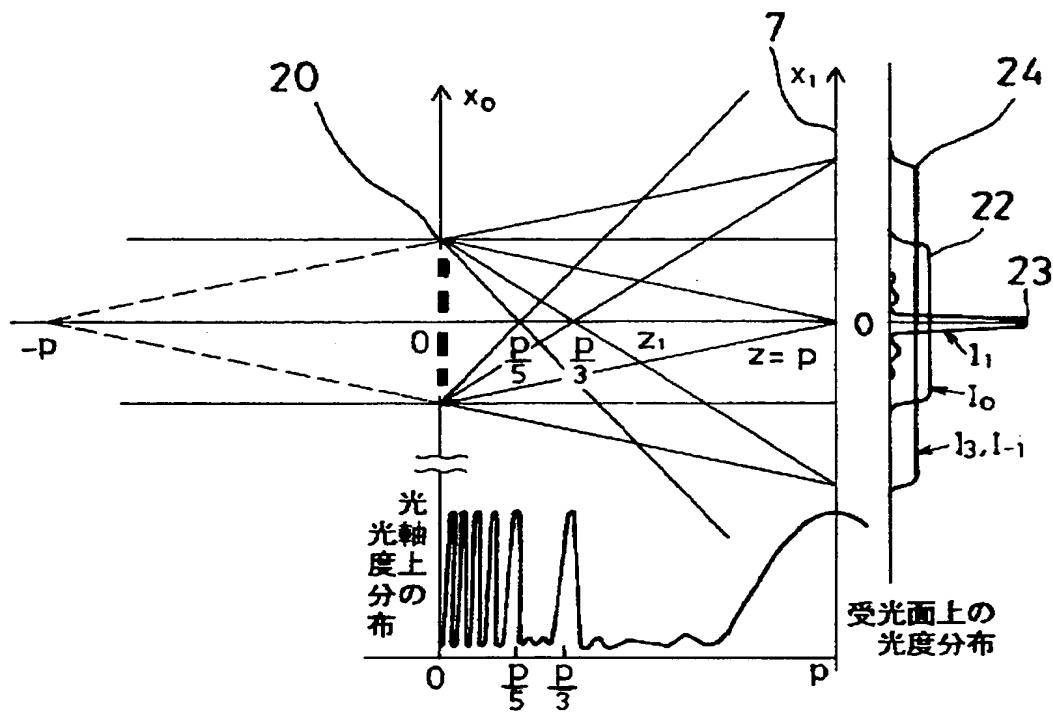
【図 1】



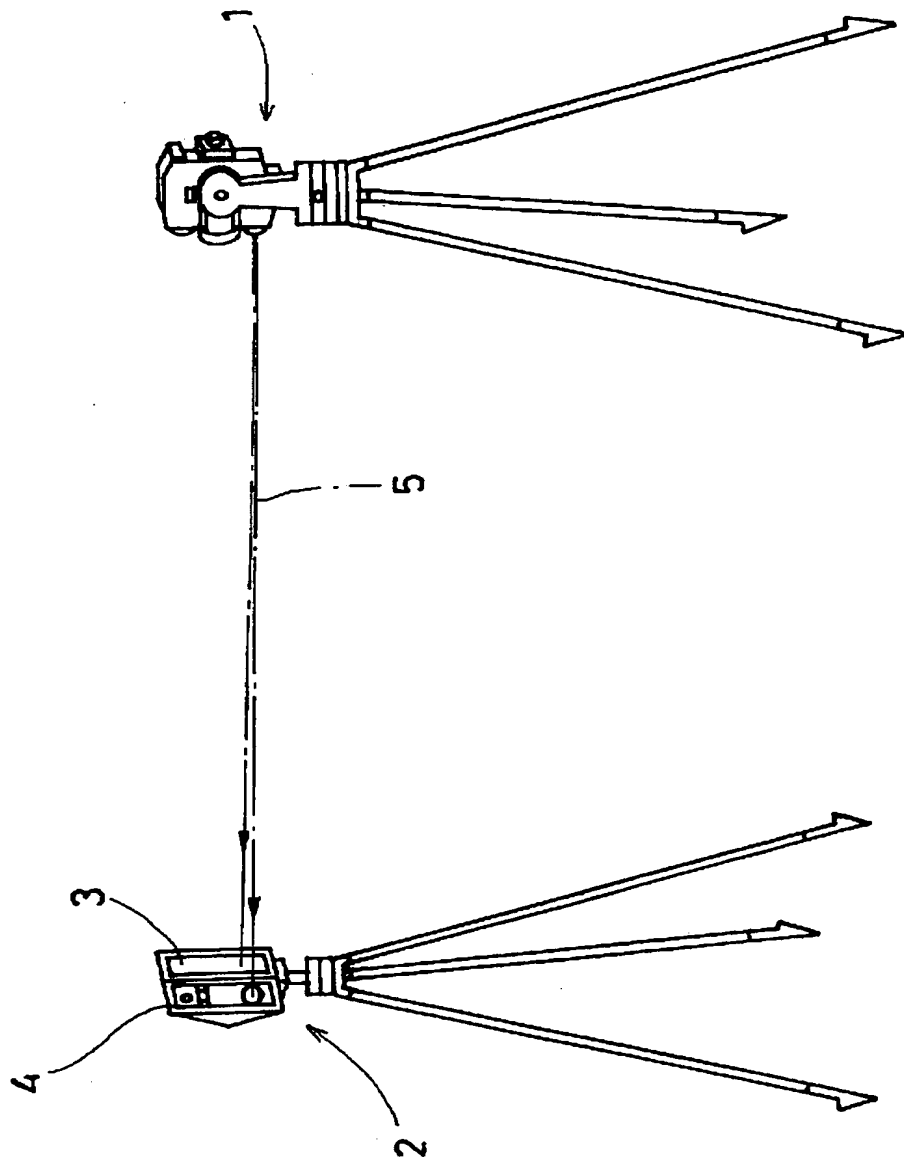
【図 2】



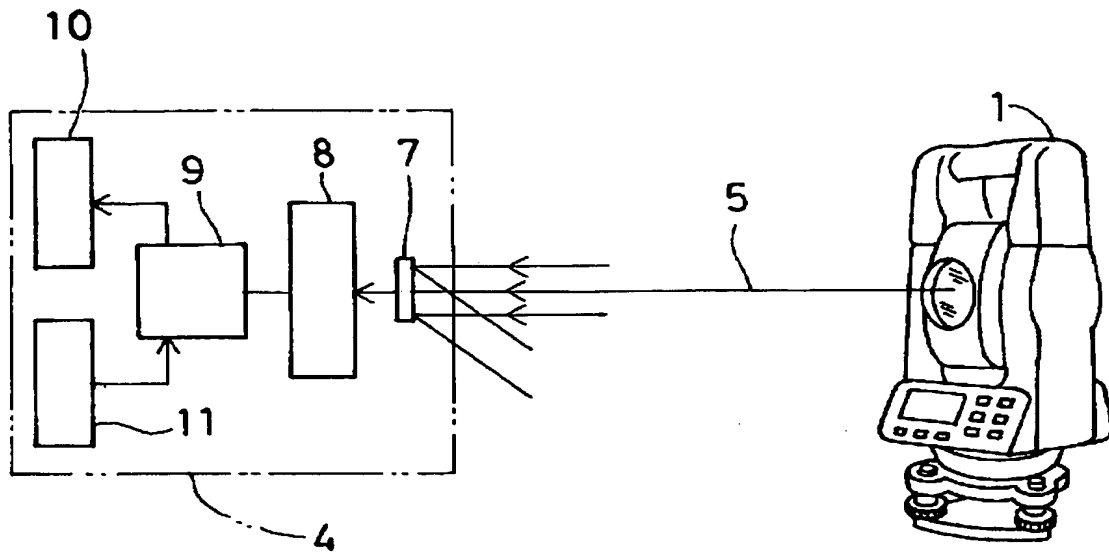
【図 3】



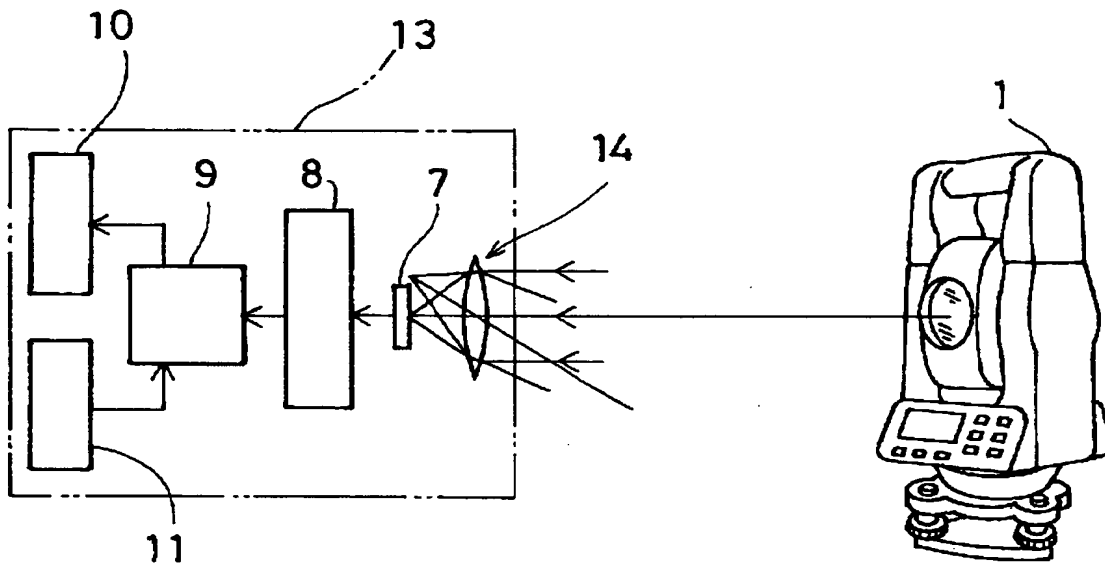
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

光をデータ通信の媒体としたデータ通信部を具備する測量機の光通信装置に於いて、受光部の受光素子を大型化することなく、近距離でも遠距離でも測量機と目標対象物間のデータ通信が良好に行える様にする。

【解決手段】

光通信手段を備える測量機 1 に於いて、通信光を受光する受光手段と、該受光手段上に通信光を結像させる光学手段とを有し、該光学手段は少なくとも 0 次光を有する回折光学部材を具備する測量機の光通信装置に係るものであり、前記回折光学部材は光線の平行成分である 0 次光をそのまま透過すると共に集光作用もあるので、測量機と目標対象物が近距離にあり受光素子への入射光が傾いていても、或は遠距離にあっても受光素子には十分な光量が入射する。

【選択図】 図 2

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000220343

【住所又は居所】

東京都板橋区蓮沼町75番1号

【氏名又は名称】

株式会社トプコン

【代理人】

申請人

【識別番号】

100083563

【住所又は居所】

東京都中央区八丁堀二丁目22番5号 大島屋ビル

6階 三好特許事務所

【氏名又は名称】

三好 祥二

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000220343]

1. 変更年月日	1990年 8月 8日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都板橋区蓮沼町75番1号
氏 名	株式会社トプコン